

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 20/18

H03M 7/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00104173.8

[43]公开日 2000 年 8 月 23 日

[11]公开号 CN 1264123A

[22]申请日 2000.1.19 [21]申请号 00104173.8

[30]优先权

[32]1999.1.19 [33]JP [31]011142/1999

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 三町宣雅 桥本稔 木村宏正

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

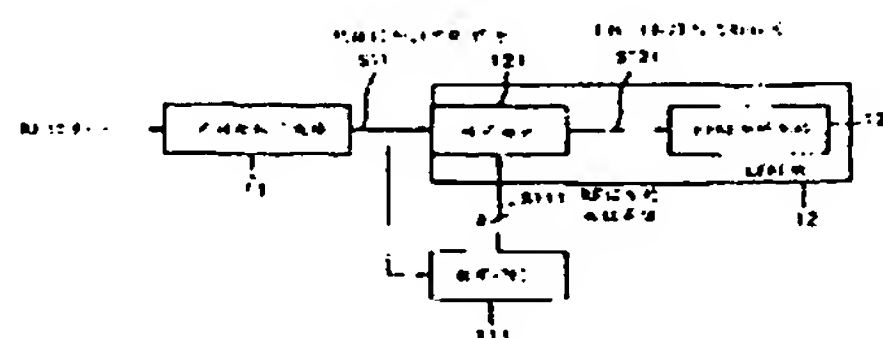
代理人 黄小临

权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图页数 13 页

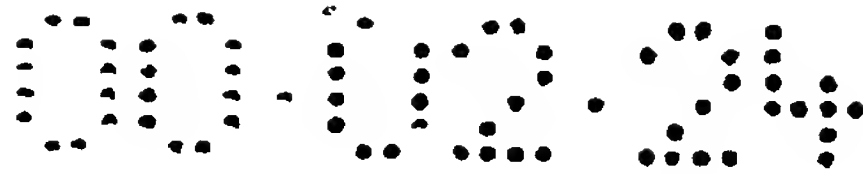
[54]发明名称 解码装置、数据再现装置和解码方法

[57]摘要

能对作为 EFM 信号本来不能存在的 1T 和 2T 进行校正,减少纠错电路的处理,并改善可播放性的解码装置和数据再现装置。提供包括校正部分和解调电路的 EFM 块,校正部分检测由 PLL 不对称校正电路转换成二进制格式的 RF 信号的边缘以便 NRZ 转换,使用数字 PLL 电路中产生的时钟以便同步,检测在同步时产生的 1T 和 2T,根据预定条件把所检测的 1T 和 2T 信号校正成 0 或 3T,从 RF 信号去除 1T 和 2T,和调制已由 EFM 从其去除 1T 和 2T 的 RF 信号;解调电路用于通过 EFM 对 EFM 调制后的信号解调。



ISSN 1008-4274



## 说明书

### 解码装置、数据再现装置和解码方法

5 本发明涉及对从被称为 CD(光盘)或 MD(小型盘)或使用 RLL(有限行程)码存储信息的其它信息存储介质读取的 RF 信号解码,并输出信道比特数据的解码装置和数据再现装置及其方法。

当传输数据或在例如磁盘、光盘、磁光盘、或其它存储介质上存储数据时,对数据进行调制以使其适合于传输或存储。

10 分组(block)码是这种调制码中已知的一种。

分组码根据适当的编码规则将一个数据串分成由  $m \times i$  位组成的单元块,并将数据字转换成由  $n \times i$  位组成的代码。

当  $i = 1$  时,该分组码变成固定长度码。当可选择多个  $i$  时,就是说,当  $i$  是 2 或更大并由  $i$  的最大值  $i_{\max} = r$  转换时,分组码变成可变长度码。

15 将分组编码的代码表示为可变长度码( $d, k; m, n; r$ )。

在此,  $i$  表示约束长度,  $r$  表示最大约束长度,  $d$  和  $k$  是代码串中连续的“1”之间插入的“0”的最少连续个数和“0”的最多连续个数。

下面说明数字音频盘的调制格式作为具体实例。

20 在数字音频盘中,例如,在 CD 格式的盘中,采用被称为 EFM(八到十四调制)的调制系统。

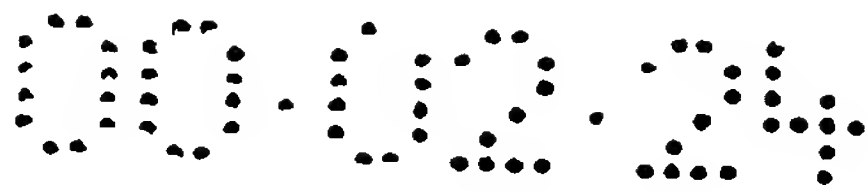
CD 上记录的数据包括 16 位以 44.1kHz 取样,然后分成两部分的数字数据,即经过交织后上侧的 8 位和下侧的 8 位,以及与 C1 和 C2 序列一起给出的奇偶校验位。

25 将码型(pattern)中将 8 位数据字转换成预定的 14 位码字(信道位)(EFM 调制),然后在数据之间加入 3 位的连接位,以便减少 EFM 调制后的直流分量,并按 NRZI(不归零反转记录)将该结果写在盘上。

为了满足在代码序列中连续的“1”之间插入的“0”的最小连续数量为 2 和“0”的最大连续数量为 10 的条件,将 8 位转换成 16 位并加入连接位。

30 因此,该调制系统的参数( $d, k; m, n; r$ )是(2, 10; 8, 17; 1)

当信道位序列(存储波形序列)的位间隔是  $T$  时,最小反转间隔  $T_{\min}$  变成



在后面的 EFM 调制电路 1217 中调制后的已校正 EFM 信号变成如图 13D 所示的 3T-3T-3T。

就是说，由第四校正电路 1215 将包括 1T 的连续码型 4T-1T-4T 的 EFM 信号校正成 3T-3T-3T 的信号。

5 应指出，通过给出功能选择信号可在第四校正电路 1215 中接通和关闭校正。

下面说明图 1 的电路的操作。

由主轴电机 2 驱动使用代码调制存储信息的盘 1 旋转，并由光拾取器 3 读取盘 1 上存储的信息。

10 由 I(电流)/V(电压)放大器 8 将光拾取器 3 的输出信号从电流信号转换成电压信号，由 RF 均衡电路 9 进行波形整形，并作为 RF 信号提供给 DSP 电路 10。

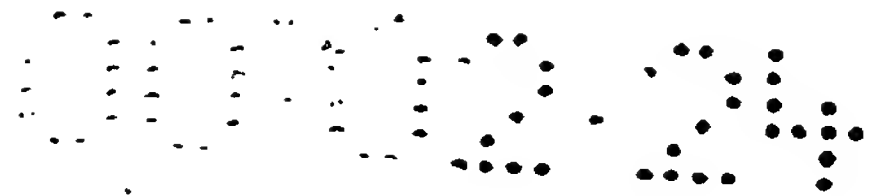
在 DSP 电路 10 中，把来自 RF 均衡器 9 的 RF 信号输入到 PLL 不对称校正电路 11，在此校正 RF 信号的不对称，然后作为二进制 RF 信号(EFM 信号)输出到 EFM 块 12。

此外，在 PLL 不对称校正电路 11 中，根据二进制信号边缘(二进制脉冲序列信号)产生具有 4.3218MHz 频率的回放时钟 PCK。然后，在数字 PLL 电路 111 中，根据二进制信号产生回放时钟 PCK 整数倍的参考时钟 HIF。在使 EFM 信号与 PCK 信号同步时，利用参考时钟 HIF 检测相位差错量。RF 信号的相位差错作为 3 比特相位差错信息 S111 提供给 EFM 块 12 的校正部分 121。

校正部分 121 按照预定模式将 EFM 信号中包括的 1T 或 2T 信号校正成 0 或 3T 信号，1T 或 2T 信号本来不能存在并因使用代码调制的盘 1 表面上的细划痕或因例如 RF 均衡器 9 中比较电平的偏差而被认为是格式中的差错。

25 具体地说，在 PLL 不对称转换电路 11 对转换成二进制格式的 RF 信号进行边缘检测并进行 NRZ 转换。然后，利用数字 PLL 电路 111 中产生的时钟同步该信号，第一至第四校正电路 1212 至 1215 检测作为在同步时产生的格式中本来不能存在的 EFM 信号的 1T 或 2T(T 是一个信道时钟周期)，并按照预定条件将检测的 1T 或 2T 信号校正成 0 或 3T。

30 把在校正部分 12 的第一至第四校正电路 1212 至 1215 中校正的信号经选择器 1216 输入到 EFM 调制电路 1217 并由 EFM 调制。在 EFM 解调电路



122 中对 EFM 调制后的信号解调。

此后，解调的 EFM 信号变成数字音频信号和纠错及检错奇偶校验位。  
对紧接帧同步信号的子码解调。将子码经子码处理电路 13 提供给控制器 20。

另外，把 EFM 解调后的数据临时存储在 RAM 14 中，并由纠错电路 15  
5 根据纠错/检错奇偶校验位执行纠错。

在去交织电路 16 中以 CIRC(交叉交织 Reed-Solomon 码)对纠错后的数据  
去交织，并作为 L/R 声道的音频信号输出。

如上所述，根据本实施例，由于提供了包含校正部分 121 和解调电路 122  
的 EFM 块 12，该校正部分 121 用于检测由 PLL 不对称校正电路 11 转换成  
10 二进制格式的 RF 信号的边缘以便 NRZ 转换，使用数字 PLL 电路 11 中产生  
的时钟以便同步，检测同步时产生的本来不能在格式中作为 EFM 信号存在  
的 1T 和 2T(T 是一个信道时钟周期)，按照预定条件将检测的 1T 和 2T 信号  
校正成 0 或 3T 以便从 RF 信号去除 1T 和 2T，和调制已由 EFM 从其去除 1T  
和 2T 的 RF 信号；解调电路 122 用于对按 EFM 调制后的信号按 EFM 解调，  
15 由此可恢复至此一直作为差错处理的信号。由于将已在纠错电路 15 中校正的  
信号校正成从 3T 至 11T 的格式，改善了 C1 和 C2 的差错率并改善了可播放  
性。

因此，具有可改善差错率和改善可播放性的优点。

此外，可改善作为 RF 信号的幅度电平下降和因盘表面上的细划痕造成  
20 RF 信号输入不正确的结果，或作为因不对称中的偏移造成限制电平一直向上  
偏移至正或负侧和信号未正确地转换成二进制格式的结果产生的 1T 和 2T 信  
号。

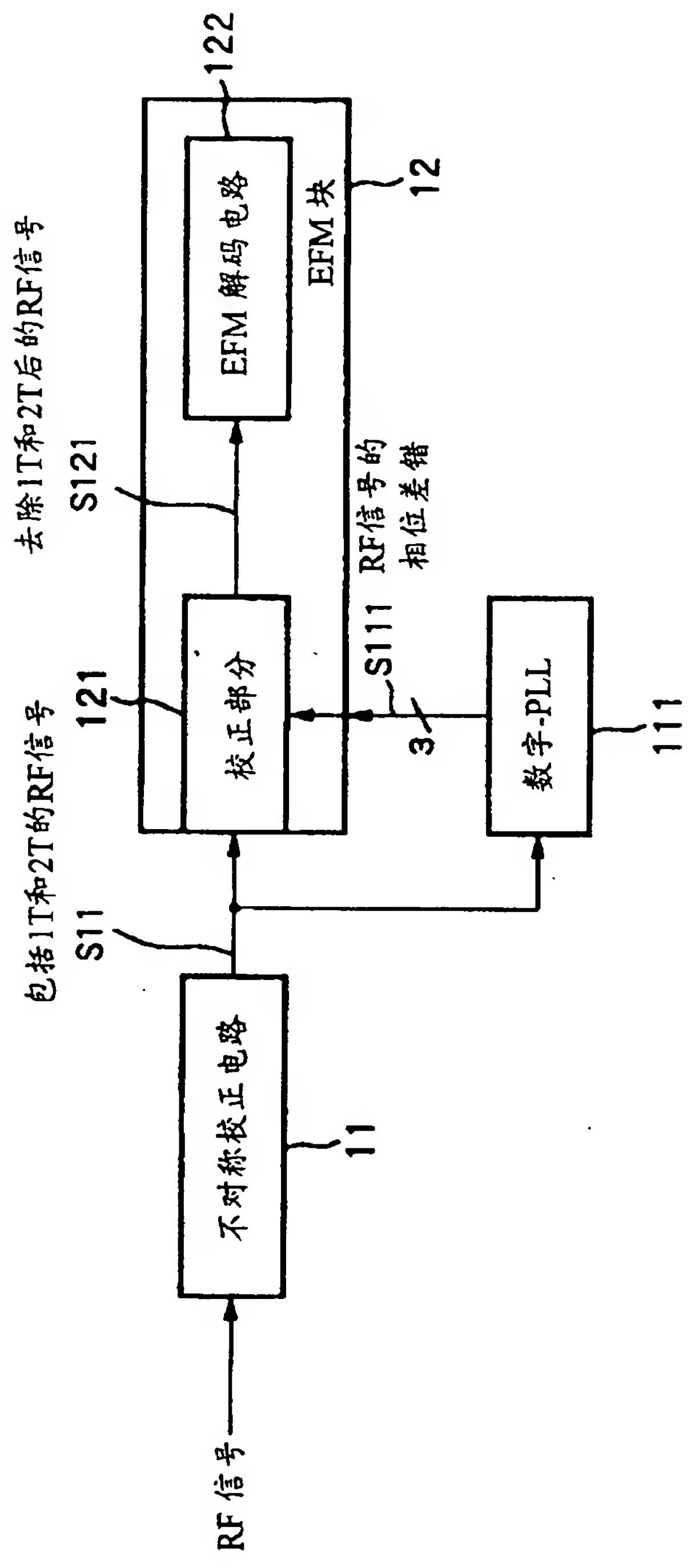
因此，具有能够改善诸如具有不对称偏移的盘和划伤的盘之类的低质量  
盘的可播放性的优点。

25 应指出，在本实施例中，构成校正部分 121 以便输入通过用于 2T-3T 校  
正的第三校正电路 1214 到用于 1T-3T 校正的第四校正电路 1215 的信号。然  
而，也可将其构成输入通过第二校正电路 1213 至第四校正电路 1215 的信号  
以及输入通过第四校正电路 1215 至用于 2T-3T 校正的第三校正电路 1214 的  
信号。

30 这种情况下，也可使用未示出的切换电路，以便通过控制信号在第二校  
正电路 1213 → 第三校正电路 1214 → 第四校正电路 1215 的连接模式与第二校



图 2



000024